

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-268702

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

B60L 7/14

B60K 6/02

B60L 11/12

(21)Application number : 2000-074224

(71)Applicant : NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.2000

(72)Inventor : SASAKI TSUTOMU
YAMADA ATSUSHI
SASAKI MASAKAZU

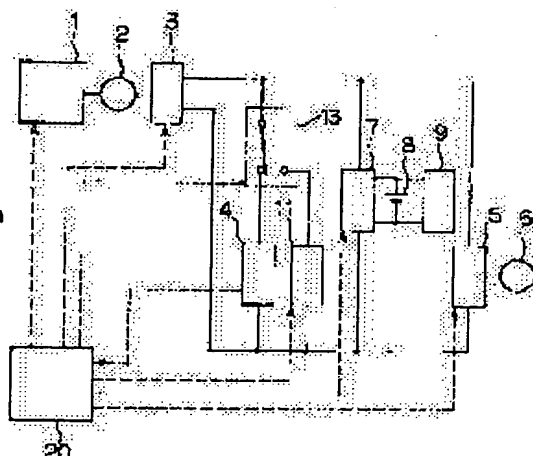
BEST AVAILABLE COPY

(54) POWER SYSTEM FOR ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power system for an electric vehicle, which controls distribution regenerative output power in an optimum manner.

SOLUTION: This power system is constituted such that a power absorber device 11 capable of absorbing regenerative output power of a motor 5 for running and a changeover switch 13 interrupting a circuit supplying the regenerative output power of the motor 6 for running to the power absorber device 11 are provided to supply the output power to the power absorber device 11 through the changeover switch 13 when a battery device 4 is placed in a fully charged condition.



1 エンジン
2 充電機
3 蓄電池
4 主蓄電池装置
5 インバータ
6 走行用モータ
7 電力吸収装置
8 変換スイッチ
9 電力吸収装置
10 コントローラ

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3568448

[Date of registration]

25.06.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the power-source system of the electric vehicle equipped with the dynamo-electric machine which performs a regeneration generation of electrical energy on the turning effort from the actuation system of a car at the time of a slowdown of a car or braking while transmitting driving force to the actuation system of a car with the power from accumulation-of-electricity equipment The power absorber which makes absorbable regeneration generated output of said dynamo-electric machine, and the change-over switch which is intermittent in the circuit which supplies the regeneration generated output of said dynamo-electric machine to said power absorber, The power-source system of the electric vehicle characterized by having a power absorption-control means to supply regeneration generated output to said power absorber through said change-over switch in the full charge condition of said accumulation-of-electricity equipment.

[Claim 2] Said power absorber is the power-source system of the electric vehicle according to claim 1 characterized by having a current-limiting means to restrict the current which infixes a resistor and a capacitor in juxtaposition in the circuit where a regeneration generation-of-electrical-energy current flows, and is supplied to said capacitor.

[Claim 3] The power-source system of the electric vehicle according to claim 2 characterized by constituting said current-limiting means from a solid-state-switching component.

[Claim 4] The power-source system of the electric vehicle according to claim 2 characterized by constituting said current-limiting means from a variable resistor.

[Claim 5] The power-source system of the electric vehicle of any one publication of four from claim 2 characterized by considering as the configuration which it has [configuration] the polar change-over switch which switches the polarity of said capacitor, and carries out change actuation of said polar change-over switch periodically.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the power-source system of the electric vehicle which performs a regeneration generation of electrical energy on the turning effort from the actuation system of a car at the time of a slowdown of a car or braking.

[0002]

[Description of the Prior Art] It has simulataneously an engine and a motor (dynamo-electric machine which serves both as a motor and a generator) as a source of power of a car, and the hybrid car it was made to run with the driving force of either or both sides is known.

[0003] By such hybrid car, on the turning effort from the actuation system of a car, regeneration operation which operates a motor as a generator is performed at the time of a slowdown of a car or braking, and the slowdown energy of a car is used for charge of accumulation-of-electricity equipment at it.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in a service condition to which a car runs a long downward slope, for example, if regeneration operation is continued and accumulation-of-electricity equipment will be in a full charge condition, since a regeneration generation of electrical energy would be suspended, a motor stops having given damping force by regeneration generation of electrical energy, and there was a trouble that the burden of a wheel brake etc. increased as other damping devices.

[0005] This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and it aims at offering the power-source system of the electric vehicle which controls allocation of regeneration generated output the optimal.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The 1st invention is applied to the power-source system of the electric vehicle equipped with the dynamo-electric machine which performs a regeneration generation of electrical energy on the turning effort from the actuation system of a car at the time of a slowdown of a car or braking while it transmits driving force to the actuation system of a car with the power from accumulation-of-electricity equipment.

[0007] And it shall have the power absorber which makes absorbable regeneration generated output of a dynamo-electric machine, the change-over switch which is intermittent in the circuit which supplies the regeneration generated output of a dynamo-electric machine to a power absorber, and a power absorption-control means to supply regeneration generated output to a power absorber through a change-over switch in the full charge condition of accumulation-of-electricity equipment.

[0008] In the 1st invention, a power absorber shall infix a resistor and a capacitor in juxtaposition in the circuit where a regeneration generation-of-electrical-energy current flows, and the 2nd invention shall be equipped with a current-limiting means to restrict the current supplied to a capacitor.

[0009] The 3rd invention constituted the current-limiting means from a solid-state-switching component in the 2nd invention.

[0010] The 4th invention constituted the current-limiting means from a variable resistor in the 2nd invention.

[0011] In any the 2nd to 4th one invention, the 5th invention was equipped with the polar change-over switch which switches the polarity of a capacitor, and was taken as the configuration which carries out change actuation of the polar change-over switch periodically.

[0012]

[Function and Effect of the Invention] In the 1st invention, in a service condition to which a car runs a long downward slope, if regeneration operation is continued and accumulation-of-electricity equipment will be in a full charge condition, regeneration generated output will be consumed with a power absorber. Since regeneration operation is continued also in the state of a full charge and damping force is given by this, it is avoidable that the burden of a wheel brake etc. increases as other damping devices.

[0013] In the 2nd invention, a power absorber is temporarily stored through a capacitor while it changes

regeneration generated output into heat energy through a resistor.

[0014] A current-limiting means suppresses that restrict the current supplied to a capacitor and a capacitor is charged momentarily. Thereby, the rapid change of a current in an inverter is suppressed and the stable actuation is maintained.

[0015] In the 3rd invention, a current-limiting means becomes able [generation of heat] to apply to large capacity few in order to restrict a current by actuation of a solid-state-switching component.

[0016] In the 4th invention, a current-limiting means restricts the current supplied to a capacitor through a variable resistor.

[0017] In the 5th invention, when the flow direction of the current stored in a capacitor is reversed periodically, the electrical potential difference between terminals of a capacitor rises repeatedly, and a current continues flowing.

[0018]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of the operation which applied this invention to the power-source system carried by the series type hybrid car hereafter is explained based on an accompanying drawing.

[0019] As shown in drawing 1 , an engine 1 drives a generator 2, and it is supplied to a drive motor 6 through an inverter 5 while the power generated with a generator 2 is supplied to the main accumulation-of-electricity equipment 4 through a rectifier 3. The actuation system of the car which is not illustrated is driven with a drive motor 6. In drawing, the DC-DC converter with which 8 charges auxiliary accumulation-of-electricity equipment, and 7 charges auxiliary accumulation-of-electricity equipment 8, and 9 are auxiliary machinery.

[0020] The main accumulation-of-electricity equipment 4 is constituted by a chemical cell or many capacitors, and has predetermined power conserved.

[0021] An inverter 5 changes the alternating current generated output of a drive motor 6 into direct current power, and charges the main accumulation-of-electricity equipment 4 while it changes the direct current power of the main accumulation-of-electricity equipment 4 into alternating current power and supplies it to a drive motor 6.

[0022] It controls a rotational frequency, an output torque or regeneration generated output of a drive motor 6, etc. through an inverter 5 while a controller 20 is equipped with a microcomputer and its circumference component, controls operation of an engine 1 according to the service condition of a car and controls the generation-of-electrical-energy force through a rectifier 3.

[0023] The above shows the fundamental example of a configuration of the hybrid car which can apply this invention, and this invention aims at controlling optimally regeneration generated output allocation of such a hybrid car.

[0024] This invention equips the main accumulation-of-electricity equipment 4 and juxtaposition with the power absorber 11, and is equipped with the change-over switch 13 which is intermittent in the circuit which supplies the regeneration generated output of a drive motor 6 to the power absorber 11. A change-over switch 13 has the off-position which supplies regeneration generated output to the main accumulation-of-electricity equipment 4, and the on-position which supplies regeneration generated output to the power absorber 11.

[0025] As shown in drawing 2 , the power absorber 11 is constituted considering a variable resistor 15 as a subject. A variable resistor 15 changes regeneration generated output into heat energy, the resistance changes based on the control signal from a controller 20, and the power consumed, so that resistance, i.e., the power to absorb, becomes large becomes large.

[0026] As for the power absorber 11, a capacitor 16 is infixed in a variable resistor 15 and juxtaposition. A capacitor 16 serves to conserve predetermined regeneration generated output temporarily, and constitutes it combining two or more capacitors according to the accumulation-of-electricity force demanded in a serial parallel.

[0027] The switching converter 17 is infixed in a capacitor 16 and a serial as a current-limiting means to restrict the current by which the power absorber 11 is supplied to a capacitor 16. The switching converter 17 is constituted by the solid-state-switching component, the current supplied to a capacitor 16 based on the control signal from a controller 20 is adjusted, and it suppresses that a capacitor 16 is charged momentarily.

[0028] A controller 20 judges the full charge condition that the power of the main accumulation-of-electricity equipment 4 which can be charged becomes below a predetermined value, and performs control which supplies regeneration generated output to the power absorber 11 through a change-over switch 13 in a full charge condition.

[0029] The flow chart of drawing 3 shows the above-mentioned control routine, and processing expressed to this is periodically performed by interruption processing etc. as what constitutes a part of synthetic control of the hybrid car by the controller 20.

[0030] If this is explained, after inputting an operational status detecting signal, it will judge first whether a car is in a slowdown condition (steps 1 and 2). A slowdown condition is judged from there being the vehicle speed above to some extent, and not getting into the accelerator pedal based on the signal from a speed sensor and an accelerator pedal sensor which is not illustrated, for example. Since a regeneration generation of electrical energy is not performed when it is not in a slowdown condition, the following processings are bypassed, it progresses to step 9, and the power absorber 11 is intercepted by setting a change-over switch 13 to OFF.

[0031] When it judges with a slowdown condition, while finding the power WH which can be charged based on the detection value of the dc-battery SOC of the main accumulation-of-electricity equipment 4 (State of Charge), it asks for the regeneration generated output WE of a drive motor 6.

[0032] Then, it progresses to step 5 and the power WH which can be charged, and the regeneration generated output WE are measured. Since the main accumulation-of-electricity equipment 4 can fully afford to charge by $WH > WE$ at this time, it progresses to step 9 and the power absorber 11 is intercepted by setting a change-over switch 13 to OFF. On the other hand, at the time of $WH \leq WE$, the main accumulation-of-electricity equipment 4 is made to intercept a change-over switch 13 as ON, and the switching converter 17 and a variable resistor 15 are controlled according to the regeneration generated output WE (steps 6-8). In addition, the processing performed at steps 5 and 6 is equivalent to the power absorption-control means of this invention.

[0033] In a service condition to which it is constituted as mentioned above, for example, a car runs a long downward slope, if regeneration operation is continued and the main accumulation-of-electricity equipment 4 will be in a full charge condition, regeneration generated output will be consumed with the power absorber 11. Since a drive motor 6 continues a regeneration generation of electrical energy and gives damping force by this, it is avoidable that the burden of a wheel brake etc. increases as other damping devices.

[0034] The power absorber 11 is temporarily stored through a capacitor 16 while it changes regeneration generated output into heat energy through a variable resistor 15. Although consumed through a variable resistor 15, the power stored in the capacitor 16 may be constituted so that it may be consumed by actuation of auxiliary machinery 9 grade.

[0035] The switching converter 17 suppresses that restrict the current supplied to a capacitor 16 and a capacitor 16 is charged momentarily. Thereby, the rapid change of a current in an inverter 5 is suppressed, and the actuation by which the inverter 5 was stabilized is maintained. The switching converter 17 becomes able [generation of heat] to apply to large capacity few in order to restrict a current by actuation of a solid-state-switching component.

[0036] Next, the gestalt of other operations shown in drawing 4 is good also as a configuration which always connects the main accumulation-of-electricity equipment 4 to a drive motor 6, and connects the power absorber 11 selectively through a change-over switch 23. A change-over switch 23 has the off-position which intercepts the power absorber 11, and the on-position which supplies regeneration generated output also to the power absorber 11.

[0037] Next, a variable resistor 25 is infixed in a capacitor 16 and a serial as a current-limiting means to restrict the current by which the gestalt of other operations shown in drawing 5 is supplied to a capacitor 16. The resistance changes based on the control signal from a controller, and a variable resistor 25 suppresses that a capacitor 16 is charged momentarily.

[0038] Next, two or more resistors 26 by which resistance differs as a current-limiting means to restrict the current supplied to a capacitor 16 are infixed in a capacitor 16 and a serial, and the gestalt of other operations shown in drawing 6 is equipped with the switch 27 each resistor 26 of whose connects one selectively . Change actuation of the switch 27 is carried out based on the control signal from a controller, and it suppresses that a capacitor 16 is charged momentarily.

[0039] Next, the gestalt of other operations shown in drawing 7 is equipped with the polar change-over switches 31 and 32 of the couple which switches the polarity of the capacitor 16 of the power absorber 11. The polar change-over switches 31 and 32 carry out change actuation periodically based on the control signal from a controller.

[0040] In this case, by reversing periodically, the flow direction of the current stored in a capacitor 16 is the electrical potential difference between terminals of a capacitor 16, as shown in drawing 8 . - It goes up repeatedly from V1 to +V1, and a current continues flowing.

[0041] As mentioned above, in the case of a series type hybrid electric vehicle, it explained, but this invention is applicable to the power-source system of other electric vehicles including a parallel type hybrid electric vehicle, the electric vehicle in which a generator is not carried, and the electric vehicle which uses a fuel cell as a power source.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Power-source structure-of-a-system drawing of the electric vehicle in which the gestalt of operation of this invention is shown.

[Drawing 2] Similarly it is the circuit diagram of a power absorber.

[Drawing 3] The flow chart which similarly shows the content of control.

[Drawing 4] The circuit diagram of the change-over switch in which the gestalt of other operations is shown.

[Drawing 5] The circuit diagram of a power absorber showing the gestalt of other operations furthermore.

[Drawing 6] The circuit diagram of a power absorber showing the gestalt of other operations furthermore.

[Drawing 7] The circuit diagram of a power absorber showing the gestalt of other operations furthermore.

[Drawing 8] Similarly it is charge-and-discharge property drawing of a capacitor.

[Description of Notations]

- 1 Engine
- 2 Generator
- 3 Rectifier
- 4 The Main Accumulation-of-Electricity Equipment
- 5 Inverter
- 6 Drive Motor
- 11 Power Absorber
- 13 Change-over Switch
- 15 Variable Resistor
- 16 Capacitor
- 17 Switching Converter
- 20 Controller

[Translation done.]

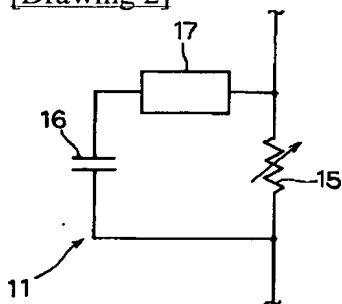
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

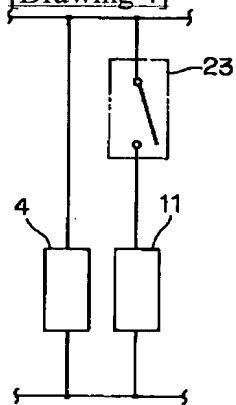
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

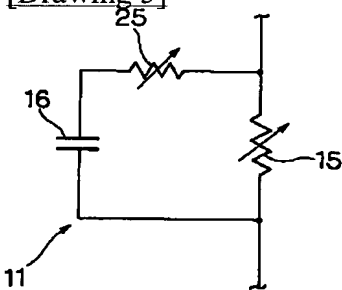
[Drawing 2]



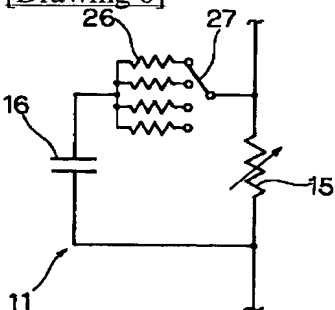
[Drawing 4]



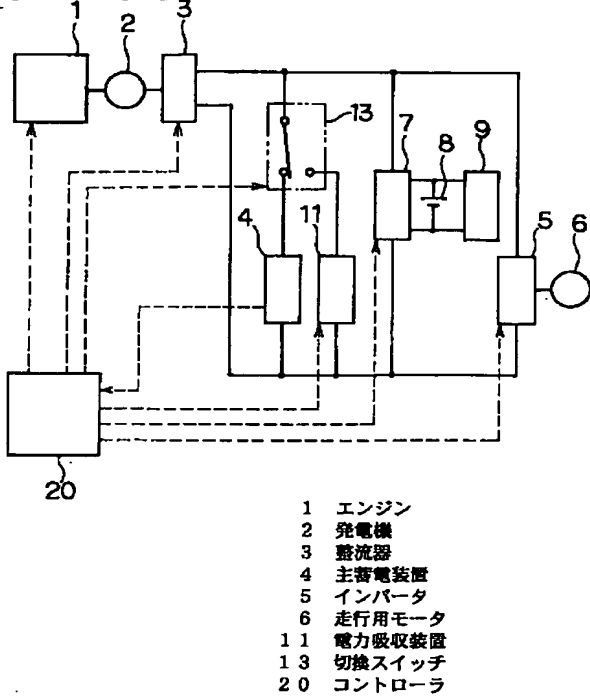
[Drawing 5]



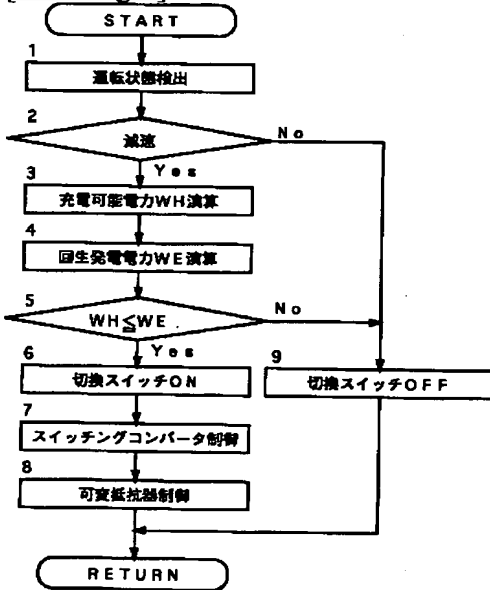
[Drawing 6]



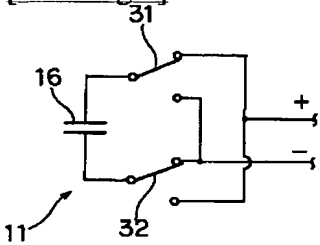
[Drawing 1]



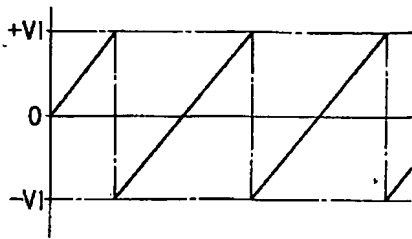
[Drawing 3]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-268702

(P2001-268702A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
B 6 0 L	7/14	B 6 0 L	7/14
B 6 0 K	6/02		11/12
B 6 0 L	11/12	B 6 0 K	9/00
			E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-74224(P2000-74224)

(22) 出願日 平成12年3月16日 (2000.3.16)

(71) 出願人 000003908

日産ディーゼル工業株式会社

埼玉県上尾市大字菅丁目1番地

(72) 発明者 佐々木 勉

埼玉県上尾市大字菅丁目一番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(72) 発明者 山田 淳

埼玉県上尾市大字菅丁目一番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

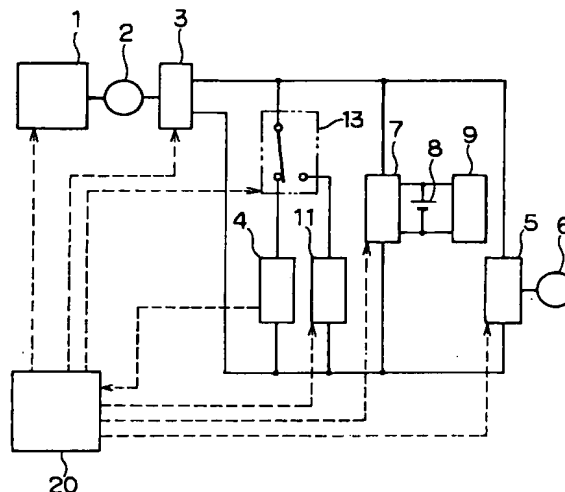
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気自動車の電源システム

(57) 【要約】

【課題】 回生発電電力の配分を最適に制御する電気自動車の電源システムを提供する。

【解決手段】 走行用モータ6の回生発電電力を吸収可能とする電力吸収装置11と、走行用モータ6の回生発電電力を電力吸収装置11に供給する回路を断続する切換スイッチ13とを備え、蓄電装置4の満充電状態時に切換スイッチ13を介して回生発電電力を電力吸収装置11に供給する構成とした。



- 1 エンジン
- 2 発電機
- 3 整流器
- 4 主蓄電装置
- 5 インバータ
- 6 走行用モータ
- 11 電力吸収装置
- 13 切換スイッチ
- 20 コントローラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】蓄電装置からの電力によって車両の駆動系統に駆動力を伝達するとともに車両の減速または制動時に車両の駆動系統からの回転力によって回生発電を行う回転電機を備える電気自動車の電源システムにおいて、前記回転電機の回生発電電力を吸収可能とする電力吸収装置と、前記回転電機の回生発電電力を前記電力吸収装置に供給する回路を断続する切換スイッチと、前記蓄電装置の満充電状態時に前記切換スイッチを介して回生発電電力を前記電力吸収装置に供給する電力吸収制御手段と、を備えたことを特徴とする電気自動車の電源システム。

【請求項 2】前記電力吸収装置は回生発電電流が流れる回路に抵抗器とコンデンサとを並列に介装し、前記コンデンサに供給される電流を制限する電流制限手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の電気自動車の電源システム。

【請求項 3】前記電流制限手段を半導体スイッチング素子で構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の電気自動車の電源システム。

【請求項 4】前記電流制限手段を可変抵抗器で構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の電気自動車の電源システム。

【請求項 5】前記コンデンサの極性を切換える極性切換スイッチを備え、前記極性切換スイッチを周期的に切換え作動させる構成としたことを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか一つに記載の電気自動車の電源システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の減速または制動時に車両の駆動系統からの回転力によって回生発電を行う電気自動車の電源システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両の動力源としてエンジンとモータ（電動機と発電機とを兼ねる回転電機）とを併有し、いずれか一方または双方の駆動力により走行するようにしたハイブリッド車両が知られている。

【0003】このようなハイブリッド車両では、車両の減速または制動時に車両の駆動系統からの回転力によってモータを発電機として作動させる回生運転を行い、車両の減速エネルギーを蓄電装置の充電に利用するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば車両が長い下り坂を走行するような運転条件において、回生運転が続けられて蓄電装置が満充電状態になると、回生発電が停止されるため、モータが回生発電によって制動力を付与しなくなり、他の制動装置としてホイール

ブレーキ等の負担が増えるという問題点があった。

【0005】本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、回生発電電力の配分を最適に制御する電気自動車の電源システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明は、蓄電装置からの電力によって車両の駆動系統に駆動力を伝達するとともに車両の減速または制動時に車両の駆動系統からの回転力によって回生発電を行う回転電機を備える電気自動車の電源システムに適用する。

【0007】そして、回転電機の回生発電電力を吸収可能とする電力吸収装置と、回転電機の回生発電電力を電力吸収装置に供給する回路を断続する切換スイッチと、蓄電装置の満充電状態時に切換スイッチを介して回生発電電力を電力吸収装置に供給する電力吸収制御手段とを備えるものとした。

【0008】第 2 の発明は、第 1 の発明において、電力吸収装置は回生発電電流が流れる回路に抵抗器とコンデンサとを並列に介装し、コンデンサに供給される電流を制限する電流制限手段を備えるものとした。

【0009】第 3 の発明は、第 2 の発明において、電流制限手段を半導体スイッチング素子で構成した。

【0010】第 4 の発明は、第 2 の発明において、電流制限手段を可変抵抗器で構成した。

【0011】第 5 の発明は、第 2 から第 4 のいずれか一つの発明において、コンデンサの極性を切換える極性切換スイッチを備え、極性切換スイッチを周期的に切換え作動させる構成とした。

【0012】

【発明の作用および効果】第 1 の発明において、例えば車両が長い下り坂を走行するような運転条件において、回生運転が続けられて蓄電装置が満充電状態になったら、回生発電電力が電力吸収装置にて消費される。これにより、満充電状態でも回生運転を継続して制動力を付与するので、他の制動装置としてホイールブレーキ等の負担が増えることを回避できる。

【0013】第 2 の発明において、電力吸収装置は回生発電電力を抵抗器を介して熱エネルギーに変換するとともに、コンデンサを介して一時的に蓄える。

【0014】電流制限手段は、コンデンサに供給される電流を制限してコンデンサが瞬間的に充電されるのを抑える。これにより、例えばインバータにおける急激な電流の変化が抑えられ、安定した作動が維持される。

【0015】第 3 の発明において、電流制限手段は半導体スイッチング素子の作動によって電流を制限するため、発熱が少なく大容量に適用することが可能となる。

【0016】第 4 の発明において、電流制限手段は可変抵抗器を介してコンデンサに供給される電流を制限する。

【0017】第 5 の発明において、コンデンサに蓄えら

れる電流の流れ方向が周期的に逆転することにより、コンデンサの端子間電圧が繰返し上昇し、電流が流れ続ける。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明をシリーズ式ハイブリッド車に搭載される電源システムに適用した実施の形態を添付図面に基いて説明する。

【0019】図1に示すように、エンジン1は発電機2を駆動し、発電機2で発電される電力が整流器3を介して主蓄電装置4に供給されるとともに、インバータ5を介して走行用モータ6に供給される。図示しない車両の駆動系統は走行用モータ6によって駆動される。図において、8は補助蓄電装置、7は補助蓄電装置8を充電するDC-DCコンバータ、9は補機である。

【0020】主蓄電装置4は化学電池または多数のコンデンサによって構成され、所定の電力を蓄えられる。

【0021】インバータ5は主蓄電装置4の直流電力を交流電力に変換して走行用モータ6に供給するとともに、走行用モータ6の交流発電電力を直流電力に変換して主蓄電装置4に充電する。

【0022】コントローラ20はマイクロコンピュータとその周辺部品を備え、車両の運転条件に応じてエンジン1の運転を制御し、整流器3を介して発電電力を制御するとともに、インバータ5を介して走行用モータ6の回転数や出力トルクまたは回生発電電力等を制御する。

【0023】以上は本発明が適用可能なハイブリッド車両の基本的な構成例を示したものであり、本発明はこうしたハイブリッド車両の回生発電電力配分を最適制御することを目的とする。

【0024】本発明は、主蓄電装置4と並列に電力吸収装置11を備え、走行用モータ6の回生発電電力を電力吸収装置11に供給する回路を断続する切換スイッチ13を備える。切換スイッチ13は回生発電電力を主蓄電装置4に供給するOFFポジションと、回生発電電力を電力吸収装置11に供給するONポジションとを有する。

【0025】図2に示すように、電力吸収装置11は可変抵抗器15を主体として構成される。可変抵抗器15は回生発電電力を熱エネルギーに変換し、コントローラ20からの制御信号に基づきその抵抗値が変化し、抵抗値すなわち吸収する電力が大きくなる程消費する電力が大きくなる。

【0026】電力吸収装置11は、可変抵抗器15と並列にコンデンサ16が介装される。コンデンサ16は所定の回生発電電力を一時的に蓄える働きをし、要求される蓄電力に応じて複数のコンデンサを直並列に組み合わせ構成する。

【0027】電力吸収装置11は、コンデンサ16に供給される電流を制限する電流制限手段としてスイッチングコンバータ17がコンデンサ16と直列に介装され

る。スイッチングコンバータ17は半導体スイッチング素子によって構成され、コントローラ20からの制御信号に基づきコンデンサ16に供給される電流を調節し、コンデンサ16が瞬間的に充電されるのを抑える。

【0028】コントローラ20は主蓄電装置4の充電可能電力が所定値以下となる満充電状態を判定し、満充電状態時に切換スイッチ13を介して回生発電電力を電力吸収装置11に供給する制御を行う。

【0029】図3のフローチャートは上記制御ルーチンを示しており、これに表される処理はコントローラ20によるハイブリッド車両の総合的な制御の一部を構成するものとして割り込み処理等により周期的に実行される。

【0030】これについて説明すると、まず、運転状態検出信号を入力した後、車両が減速状態にあるか否かを判定する(ステップ1、2)。減速状態は、例えば図示しない車速センサとアクセルペダルセンサからの信号に基づき、車速がある程度以上あってアクセルペダルが踏み込まれていないことから判定する。減速状態でないときは回生発電を行わないので、以下の処理を迂回してステップ9に進んで切換スイッチ13をOFFとして電力吸収装置11を遮断する。

【0031】減速状態と判定したときは、主蓄電装置4のバッテリSOC(State of Charge)の検出値に基づいて充電可能電力WHを求めるとともに、走行用モータ6の回生発電電力WEを求める。

【0032】続いてステップ5に進んで充電可能電力WHと回生発電電力WEを比較する。このときWH>WEでは主蓄電装置4には十分に充電する余裕があるので、ステップ9に進んで切換スイッチ13をOFFとして電力吸収装置11を遮断する。他方、WH≤WEのときには、切換スイッチ13をONとして主蓄電装置4を遮断させ、回生発電電力WEに応じてスイッチングコンバータ17および可変抵抗器15を制御する(ステップ6～8)。なお、ステップ5、6で行われる処理が本発明の電力吸収制御手段に相当する。

【0033】以上のように構成され、例えば車両が長い下り坂を走行するような運転条件において、回生運転が続けられて主蓄電装置4が満充電状態になったら、回生発電電力が電力吸収装置11にて消費される。これにより、走行用モータ6が回生発電を継続して制動力を付与するので、他の制動装置としてホイールブレーキ等の負担が増えることを回避できる。

【0034】電力吸収装置11は回生発電電力を可変抵抗器15を介して熱エネルギーに変換するとともに、コンデンサ16を介して一時的に蓄える。コンデンサ16に蓄えられた電力は可変抵抗器15を介して消費されるが、補機9等の駆動に消費されるように構成してもよい。

【0035】スイッチングコンバータ17は、コンデン

5

サ 16 に供給される電流を制限してコンデンサ 16 が瞬間的に充電されるのを抑える。これにより、インバータ 5 における急激な電流の変化が抑えられ、インバータ 5 の安定した作動が維持される。スイッチングコンバータ 17 は半導体スイッチング素子の作動によって電流を制限するため、発熱が少なく大容量に適用することが可能となる。

【0036】次に図 4 に示す他の実施の形態は、走行用モータ 6 に対して主蓄電装置 4 を常に接続し、電力吸収装置 11 を切換スイッチ 23 を介して選択的に接続する構成としてもよい。切換スイッチ 23 は電力吸収装置 11 を遮断する OFF ポジションと、回生発電電力を電力吸収装置 11 にも供給する ON ポジションとを有する。

【0037】次に図 5 に示す他の実施の形態は、コンデンサ 16 に供給される電流を制限する電流制限手段として可変抵抗器 25 がコンデンサ 16 と直列に介装される。可変抵抗器 25 はコントローラからの制御信号に基づきその抵抗値が変化し、コンデンサ 16 が瞬間的に充電されるのを抑える。

【0038】次に図 6 に示す他の実施の形態は、コンデンサ 16 に供給される電流を制限する電流制限手段として抵抗値の異なる複数の抵抗器 26 がコンデンサ 16 と直列に介装され、各抵抗器 26 の一つを選択的に接続するスイッチ 27 を備える。スイッチ 27 はコントローラからの制御信号に基づき切換え作動し、コンデンサ 16 が瞬間的に充電されるのを抑える。

【0039】次に図 7 に示す他の実施の形態は、電力吸収装置 11 のコンデンサ 16 の極性を切換える一対の極性切換スイッチ 31、32 を備える。極性切換スイッチ 31、32 はコントローラからの制御信号に基づき周期的に切換え作動する。

【0040】この場合、コンデンサ 16 に蓄えられる電流の流れ方向は周期的に逆転することにより、図 8 に示

6

すように、コンデンサ 16 の端子間電圧は $-V_1$ から $+V_1$ へと繰り返し上昇し、電流が流れ続ける。

【0041】以上、シリーズ式ハイブリッド電気自動車の場合で説明したが、本発明はパラレル式ハイブリッド電気自動車や発電機を搭載しない電気自動車、燃料電池を電源とする電気自動車をはじめとする他の電気自動車の電源システムに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態を示す電気自動車の電源システムの構成図。

【図 2】同じく電力吸収装置の回路図。

【図 3】同じく制御内容を示すフローチャート。

【図 4】他の実施の形態を示す切換スイッチの回路図。

【図 5】さらに他の実施の形態を示す電力吸収装置の回路図。

【図 6】さらに他の実施の形態を示す電力吸収装置の回路図。

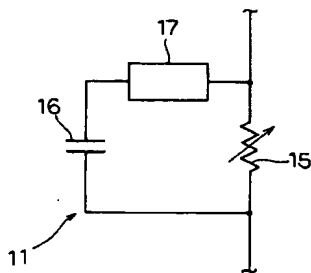
【図 7】さらに他の実施の形態を示す電力吸収装置の回路図。

【図 8】同じくコンデンサの充放電特性図。

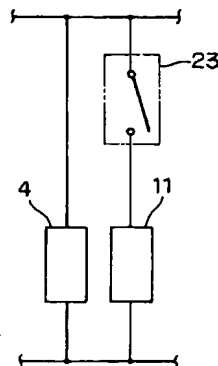
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 発電機
- 3 整流器
- 4 主蓄電装置
- 5 インバータ
- 6 走行用モータ
- 11 電力吸収装置
- 13 切換スイッチ
- 15 可変抵抗器
- 16 コンデンサ
- 17 スwitchingコンバータ
- 20 コントローラ

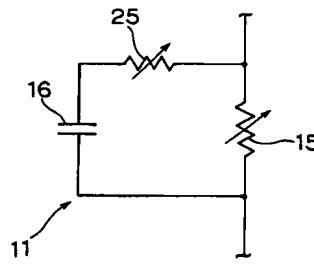
【図 2】



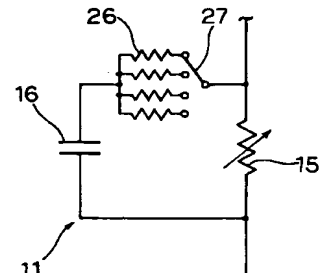
【図 4】



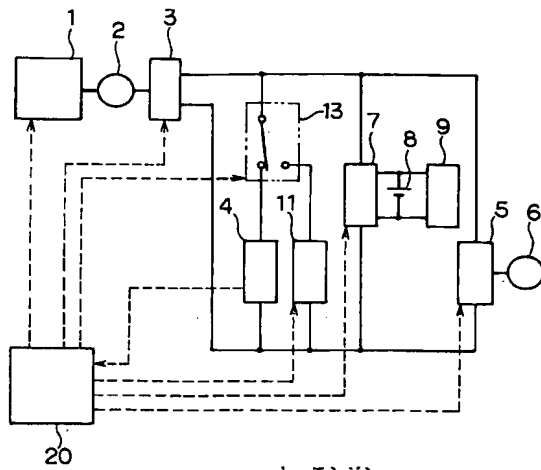
【図 5】



【図 6】

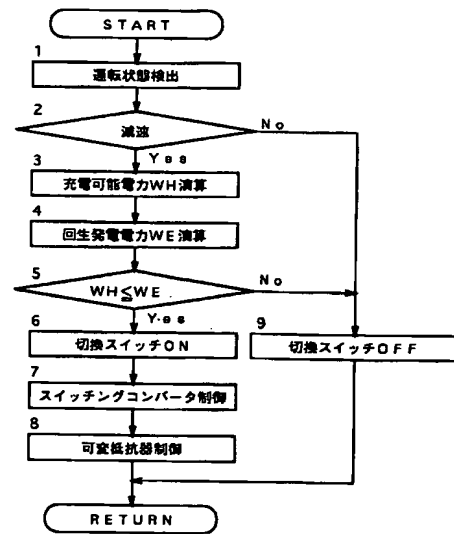


【図 1】

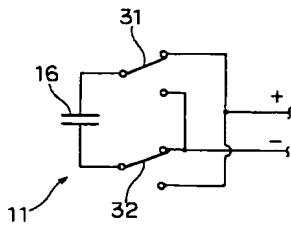


- 1 エンジン
- 2 発電機
- 3 整流器
- 4 主蓄電装置
- 5 インバータ
- 6 走行用モータ
- 11 電力吸収装置
- 13 切換スイッチ
- 20 コントローラ

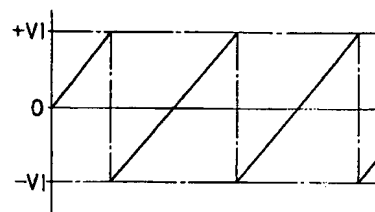
【図 3】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72) 発明者 佐々木 正和

埼玉県上尾市大字壱丁目一番地 日産ディーゼル工業株式会社内

Fターム(参考) 5H115 PA15 PC06 PG04 PI13 PI16

PI24 PI29 PI30 P002 P006

P009 PU08 PU26 PV02 PV07

PV09 QI03 QI04 QI07 QI15

QN03 TB01 TI01 T021

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.